

Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Perceptron*

Khairil Fitryadi^{*1)}, Sutikno^{*2)}

^{**}Jurusan Ilmu Komputer/Informatika, Fakultas Sains dan Matematika,
Universitas Diponegoro
¹khairilfitryadi@gmail.com, ²tik@undip.ac.id

Abstrak

Darah merupakan salah satu bagian penting dalam tubuh. Darah dibedakan menjadi beberapa golongan yaitu A, B, O, dan AB. Secara konvensional, mendeteksi golongan darah dengan cara meneteskan serum anti-A dan serum anti-B ke darah yang akan dikenali kemudian melakukan pengamatan langsung terhadap reaksi tetesan serum tersebut. Hal ini yang menyebabkan terjadi kesalahan identifikasi mulai dari kurang teliti dan terburu-buru dalam mengamati. Pada penelitian ini, pengenalan golongan darah pada citra digital menggunakan metode jaringan syaraf tiruan perceptron. Hasil dari penelitian ini yaitu banyaknya variasi citra data pelatihan mempengaruhi tingkat akurasi sistem pengenalan jenis golongan darah dan algoritma yang digunakan mampu menghasilkan tingkat akurasi 80,25%.

Kata kunci: Jaringan syaraf tiruan, perceptron, golongan darah, darah, citra digital

Abstract

Blood is one of the important parts of the body. Blood can be divided into several groups, namely A, B, O and AB. Conventionally, detecting blood group with dripping serum anti-A and anti-B serum of blood to be recognized then direct observation of the reaction of the serum droplets. This is causing the identification error occurs from less scrupulous and rush in to observe. In this study, the identification of blood group on digital images using artificial neural network perceptron. Results from this research that many variations of the image of the training data affects the accuracy of the recognition system blood group types and algorithms in use are capable of producing 80.25% accuracy rate.

Keywords: Artificial neural network, perceptron, blood type, blood, digital image

Naskah diterima 22 April 2016; revisi naskah diterima 23 Juni 2016; diterima untuk publikasi 11 November 2016; dipublikasikan secara online 21 November 2016

1 PENDAHULUAN

Darah adalah kendaraan untuk *transport* masal jarak jauh dalam tubuh untuk berbagai bahan antara sel dan lingkungan eksternal antara sel-sel itu sendiri. Darah terdiri dari cairan kompleks

plasma tempat elemen selular diantaranya *eritrosit*, *leukosit*, dan *trombosit*. *Eritrosit* (sel darah merah) pada hakikatnya adalah kantung *hemoglobin* terbungkus membran plasma yang mengangkut O₂ dalam darah. *Leukosit* (sel darah putih) satuan pertahanan

sistem imun, diangkut dalam darah tempat cedera atau tempat invasi mikro organisme penyebab penyakit. *Trombosit* penting dalam *homeostasis*, penghentian pendarahan dari pembuluh yang cedera [5]. Jika darah mengalami gangguan, maka segala proses metabolisme tubuh akan terganggu pula.

Salah satu penyakit yang terjadi karena gangguan darah adalah gagal ginjal. Gagal ginjal terjadi karena kesalahan dalam transfusi darah yang mengakibatkan darah dengan berbeda golongan tercampur dan membuat kerja ginjal menjadi lebih berat. Kesalahan dalam transfusi darah ini pernah terjadi karena kesalahan dalam pengambilan data golongan darah seorang pasien. Kesalahan mendeteksi golongan darah biasanya terjadi karena kurang teliti dan terburu-buru dalam melakukan pengamatan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode yang mampu mengenali jenis golongan darah secara otomatis sehingga diharapkan dapat mempermudah petugas medis dalam melakukan pemeriksaan golongan darah.

Secara manual, pengenalan golongan darah dilakukan dengan cara mengambil dua tetes darah yang akan diidentifikasi. Darah tersebut akan diletakkan pada sebuah preparat dan dibagi dalam 2 bagian. Masing-masing bagian darah akan ditetesi serum anti A dan anti B. Setelah di campur, akan dilakukan pengamatan secara langsung dengan mata telanjang terhadap reaksi yang terjadi pada darah yang telah ditetesi serum. Dari hasil pengamatan ini akan ditentukan darah tersebut masuk dalam golongan A, B, AB atau O. Secara komputerisasi, golongan darah dapat dikenali melalui pola dari citra darah yang telah ditetesi serum anti A dan anti B. Setelah melalui beberapa tahap pengolahan citra, sistem akan melakukan proses klasifikasi untuk menentukan jenis golongan darah dari citra darah tersebut.

Penelitian penentuan tipe golongan darah dengan teknik *image processing* telah dilakukan [3,4,6]. Penelitian tersebut bertujuan agar proses penentuan golongan darah dapat dilakukan dengan cepat diantaranya dengan melakukan proses analisis secara otomatis, mulai proses pencampuran, pembacaan dan penentuan hasil golongan darah. Pada penelitian ini menggabungkan penentuan golongan darah dengan metode *image processing* dan jaringan syaraf tiruan *perceptron*.

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan representasi buatan yang mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia. Beberapa metode JST yang dapat digunakan untuk mengenali suatu citra atau pola adalah *Backpropagation*, *Learning Vector Quantization* (LVQ), dan *Perceptron*.

Model JST *Perceptron* merupakan metode pelatihan terbimbing (*supervised*). Metode terbimbing merupakan metode pelatihan yang memasukkan target keluaran dalam data untuk proses pelatihannya. Hasil dari pelatihan tersebut akan menghasilkan bobot baru yang digunakan untuk proses pengenalan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menerapkan JST *perceptron* khususnya dalam bidang pengenalan pola diantaranya “Pengenalan Motif Batik Dengan *Rotated Wavelet Filter* dan *Neural Network*” oleh saudara Bernardinus Arisandi, dkk dengan tingkat akurasi mencapai 78,26% [1]. “Pengenalan Citra Objek Sederhana dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Perceptron*” oleh saudara Ardi Pujianta dengan tingkat akurasi mencapai 92,65% [9]. “Perancangan Pengenal QR (*Quick Response*) Code dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Perceptron*” oleh saudara Novalia dengan tingkat akurasi mencapai 87,25% [8]. Metode JST *Peceptron* sudah

banyak digunakan pada pengenalan pola dengan tingkat akurasi yang lebih dari 75%, sehingga sangat memungkinkan metode ini diterapkan untuk mengenali jenis golongan darah.

2 TINJAUAN PUSTAKA

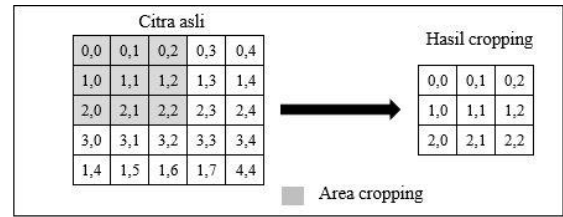
2.1 PENGOLAHAN CITRA

Pengolahan citra (*image processing*) adalah pemrosesan citra (*image*), khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Biasanya operasi-operasi pada pengolahan citra diterapkan pada citra apabila [2]:

- Perbaikan atau modifikasi citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas penampakan atau untuk menonjolkan beberapa aspek *informasi* yang terkandung di dalam citra.
- Elemen di dalam citra perlu dikelompokkan, dicocokkan atau diukur.
- Sebagian citra perlu digabung dengan citra lain

2.2 CROPPING (PEMOTONGAN CITRA)

Cropping adalah proses pemotongan citra pada koordinat tertentu pada area citra. Proses pemotongan bagian dari citra digunakan dua koordinat, yaitu koordinat awal yang merupakan awal koordinat bagi citra hasil pemotongan dan koordinat akhir yang merupakan titik koordinat akhir dari citra hasil pemotongan. Sehingga akan membentuk bangun segi empat yang mana tiap-tiap *pixel* yang ada pada area koordinat tertentu akan disimpan dalam citra yang baru. Berikut ini adalah Gambar 1 yang berisi proses pemotongan citra [2].



Gambar 1 Proses Pemotongan Citra

2.3 GRAYSCALLING (CITRA ABU-ABU)

Citra *grayscale* merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixelnya, dengan kata lain nilai bagian RED = GREEN = BLUE. Sedangkan *grayscale* merupakan proses mengubah citra RGB menjadi citra *grayscale*. [2]

Cara mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing - masing r, g dan b menjadi citra *grayscale* dengan nilai s, maka konversi dapat dilakukan dengan mengambil rata-rata dari nilai r, g dan b, seperti rumus 1.

$$s = \frac{r+g+b}{3} \quad (1)$$

2.4 THRESHOLDING (OPERASI PENGAMBANGAN)

Operasi pengambangan mengelompokkan nilai derajat keabuan setiap pixel ke dalam 2 kelas, hitam dan putih. Dua pendekatan yang digunakan dalam operasi pengambang adalah pengambang secara global dan pengambang secara lokal [2].

2.4.1 PENGAMBANGAN SECARA GLOBAL

Setiap pixel di dalam citra dipetakan ke dalam dua nilai, 1 atau 0 dengan fungsi pengambang seperti pada rumus 2.

$$f_B(i,j) = \begin{cases} 1, & f_g(i,j) \leq T \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (2)$$

Dengan $f_B(i,j)$ adalah citra biner dari citra *grayscale* $f_g(i,j)$, dan T menyatakan nilai ambang. Nilai T memegang peranan yang sangat penting dalam proses pengembangan. Kualitas hasil citra sangat tergantung pada nilai T yang digunakan.

2.4.2 PENGAMBANGAN SECARA LOKAL

Pengembangan secara lokal dilakukan terhadap daerah-daerah di dalam citra. Dalam hal ini citra dipecah menjadi bagian-bagian kecil, kemudian proses pengembangan dilakukan secara lokal. Nilai ambang untuk setiap bagian belum tentu sama dengan bagian lain. Sebagai contoh pengembangan dilakukan terhadap daerah citra berukuran 3x3 atau 5x5 pixel. Nilai ambangnya ditentukan sebagai fungsi rata-rata derajat keabuan di dalam daerah citra tersebut. Intensitas pixel yang berbeda secara signifikan dari nilai rata-rata tersebut dianggap mengandung informasi kontras dan ini harus dipertahankan di dalam citra biner.

2.5 SCALLING (PENSALAAN)

Scalling (pengskalaan) adalah sebuah operasi geometri yang memberikan efek memperbesar atau memperkecil ukuran citra *input* sesuai dengan variabel pengskalaan citranya. Ukuran baru hasil pengskalaan didapat melalui perkalian antara ukuran citra *input* dengan variabel pengskalaan. Proses pengskalaan dapat dilakukan dengan rumus 3 dan 4.

$$P_o = S_p \times P_i \quad (3)$$

$$L_o = S_l \times L_i \quad (4)$$

Dimana (P_i, L_i) adalah ukuran citra *input*, (P_o, L_o) adalah ukuran citra *output*, dan (S_p, S_l) adalah variabel pengskalaan yang diinginkan. Jika variabel pengskalaan bernilai lebih besar dari 1 maka hasil pengskalaan akan memperbesar ukuran citra, sebaliknya apabila variabel pengskalaannya lebih kecil dari 1 maka hasilnya akan memperkecil ukuran citra [10].

2.6 DETEKSI TEPI

Tepi (*edge*) adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang mendadak (*besar*) dalam jarak yang singkat. Perbedaan intensitas inilah yang menampakkan rincian pada gambar. Tepi biasanya terdapat pada batas antara dua daerah berbeda pada suatu citra. Tepian dari suatu citra mengandung informasi penting dari citra bersangkutan. Tepian citra merepresentasikan objek-objek yang terkandung dalam citra seperti bentuk dan ukuran serta terkadang juga informasi tentang teksturnya.[2]

Tujuan operasi pendeteksian tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra. Terdapat berbagai operator deteksi tepi yang telah dikembangkan, salah satunya adalah operator sobel. Operator sobel merupakan operator yang sensitif terhadap tepian diagonal daripada tepian vertikal dan horisontal. Operator ini terbentuk dari matriks berukuran 3x3 seperti pada rumus 5.

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } G_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

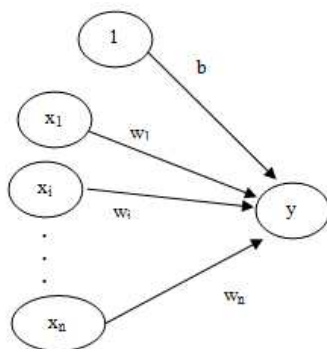
2.7 JARINGAN SYARAF TIRUAN PERCEPTRON

Jaringan syaraf tiruan pertama kali didesain oleh Waren McCulloch dan Walter Pits (1943), namun teknologi yang tersedia

pada saat itu belum memungkinkan mereka berbuat lebih jauh [7].

Jaringan syaraf tiruan adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi. Elemen mendasar dari paradigma tersebut adalah struktur yang baru dari sistem pemrosesan informasi. Jaringan syaraf tiruan, seperti manusia, belajar dari suatu contoh. Jaringan syaraf tiruan tidak diprogram untuk menghasilkan keluaran tertentu. Semua keluaran atau kesimpulan yang ditarik oleh jaringan didasarkan pada pengalamannya selama mengikuti proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran, ke dalam jaringan syaraf tiruan dimasukkan pola-pola *input* (dan *output*) lalu jaringan akan diajari memberikan jawaban yang bisa diterima.

Teknik *perceptron* seperti ditemukan oleh seorang psikolog bernama Frank Rosenblatt di penghujung tahun 1950-an. Teknik ini merupakan pemodelan sederhana dari retina mata manusia. Arsitektur jaringan perceptron ditunjukkan seperti pada Gambar 2 [7].



Gambar 2. Arsitektur Jaringan Perceptron

Keterangan :

x_1, x_i, x_n = neuron *input*
 y = neuron *output*

b = bias
 w_1, w_i, w_n = bobot

Tujuan dari jaringan ini adalah mengklasifikasikan setiap pola *input* ke dalam kelas tertentu. Apabila *output* +1, maka *input* yang diberikan termasuk kelas tertentu, sebaliknya jika *output* -1, maka *input* yang diberikan tidak masuk dalam kelas tertentu.

Nilai threshold atau fungsi aktivasi ditentukan dengan rumus 6.

$$f(net) = \begin{cases} 1 & \text{Jika } net > \theta \\ 0 & \text{Jika } -\theta \leq net \leq \theta \\ -1 & \text{Jika } net < -\theta \end{cases} \quad (6)$$

Secara geometris, fungsi aktivasi membentuk 2 garis sekaligus masing-masing dengan persamaan 7 dan 8:

$$w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n + b = \theta \quad (7)$$

$$w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n + b = -\theta \quad (8)$$

3 METODE PENELITIAN

3.1 PENGGUNAAN MODEL PROSES PENGEMBANGAN SISTEM

Pembuatan aplikasi pengenalan golongan darah ini dengan menggunakan model proses *waterfall* atau sering disebut *classic life cycle*. *Waterfall* memiliki karakteristik yang sistematis dan sekuensial, satu proses harus diselesaikan dahulu sebelum proses yang lain dijalankan yang terdiri dari tahapan *communication*, *planning*, *modeling*, *contruction* dan *deployment* [11].

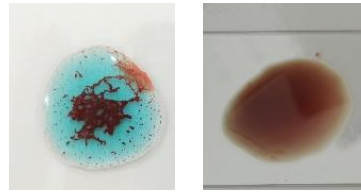
Pada penelitian ini, tahapan proses pemodelan fungsional digambarkan menggunakan *data context diagram* (DCD) dan *data flow diagram* (DFD) serta pemodelan data digambarkan menggunakan *entity relationship diagram* (ERD). Sedangkan pada proses tahapan *contruction*

menerjemahkan hasil perancangan sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk code atau bahasa pemrograman yang digunakan. Implementasi menggunakan bahasa pemrograman Matlab dan database *microsoft access*.

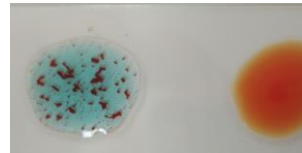
3.2 PENGUMPULAN DATA

Data yang digunakan dalam pengujian di ambil dari unit donor darah Palang Merah Indonesia (PMI) kota Semarang Jawa Tengah. Data yang digunakan adalah citra darah yang telah ditetesi serum anti A dan serum anti B.

Data dibagi menjadi 2 jenis, yaitu data pelatihan dan data pengenalan. Data pelatihan berdasarkan 2 kelas yaitu citra darah gumpal dan citra darah tidak gumpal, sehingga citra darah yang digunakan pada proses pelatihan hanya satu tetes saja. Contoh darah yang digunakan untuk pelatihan dapat dilihat pada Gambar 3. Sedangkan data pengenalan adalah 2 tetes darah yang telah ditetesi serum anti A dan serum anti B seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Contoh citra Darah untuk Pelatihan

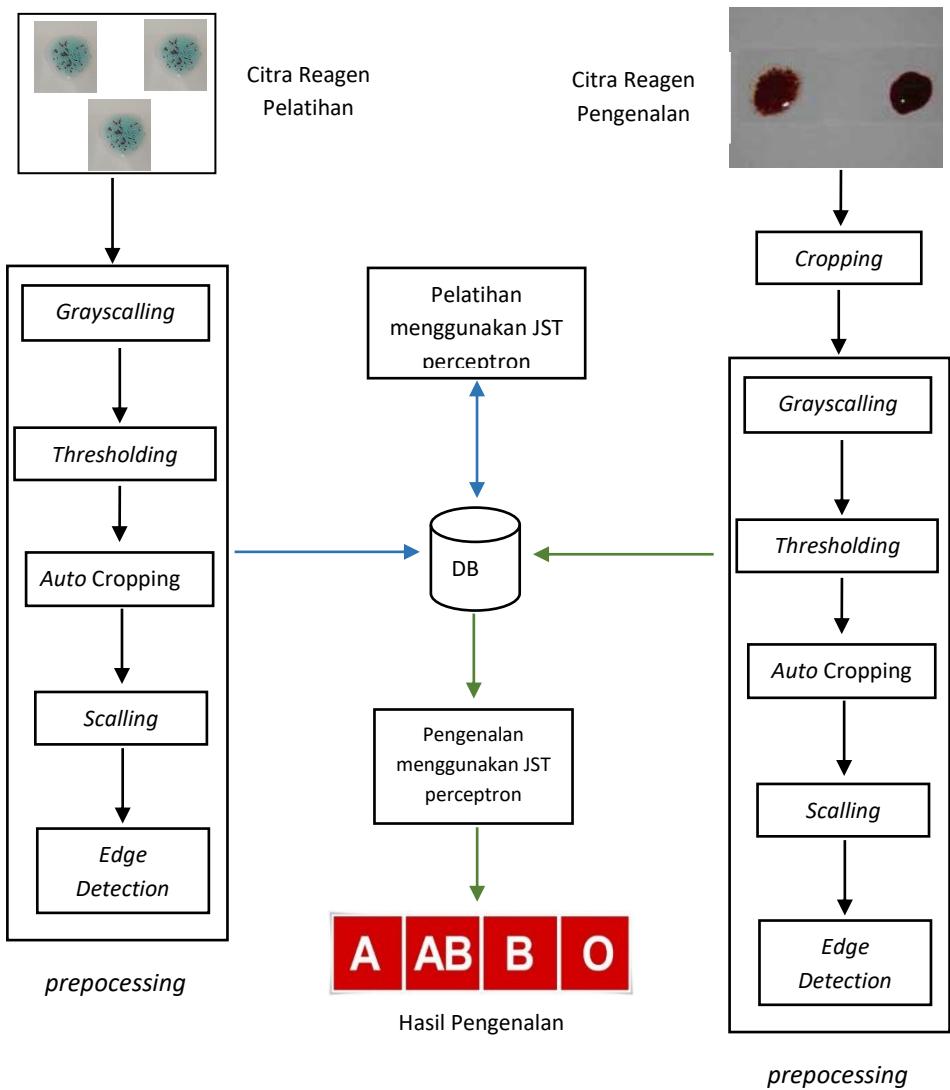


Gambar 4. Contoh citra Darah untuk Pengenalan

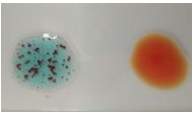
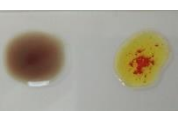

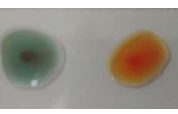
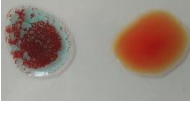
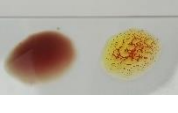







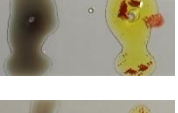






4 HASIL DAN PEMBAHASAN

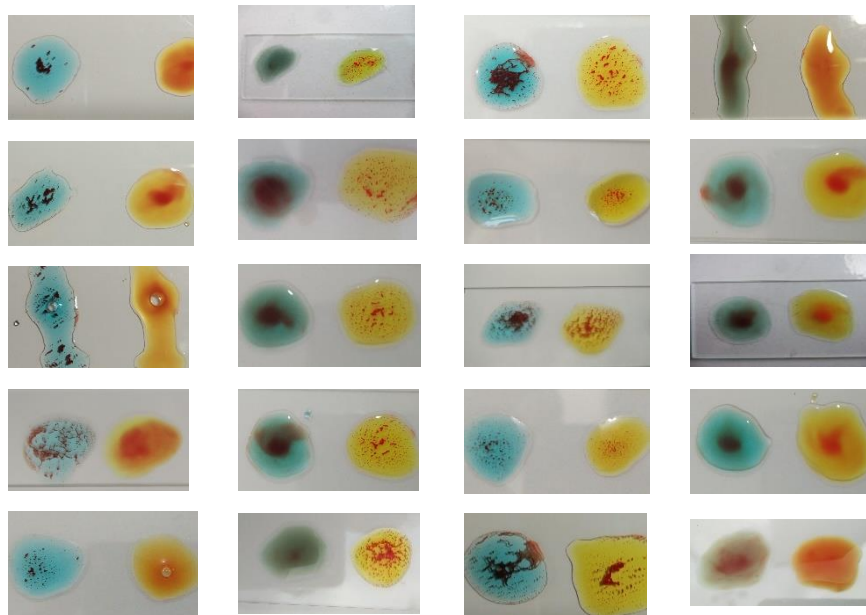
4.1 ARSITEKTUR SISTEM

Arsitektur aplikasi pengenalan jenis golongan darah ini seperti pada gambar 5. Secara umum, sistem dibagi menjadi 2 proses, yaitu proses pelatihan dan proses pengenalan. Semua proses dimulai dengan memasukkan citra reagen. Citra reagen adalah citra darah yang telah ditetesi oleh serum anti A dan atau serum anti B.



Tabel 1 Citra Pengenalan

A	B	AB	O
			
			
			
			
			



4.2 PENGUJIAN AKURASI SISTEM

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 10 citra pengenalan untuk setiap jenis golongan darah. Citra pengenalan merupakan citra baru dan bukan citra yang digunakan pada proses pelatihan. Seluruh citra pengenalan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengujian dibagi menjadi 2 parameter yaitu berdasarkan besar nilai laju pemahaman dan banyaknya data latih yang digunakan. Laju pemahaman yang di uji adalah 0.5 dan 1. Banyaknya data latih akan dimasukkan secara berkala, mulai dari 80, 100, 120, dan 140. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi Pengenalan Golongan Darah - Nilai Laju Pemahaman 0.5

Jumlah Data Pelatihan	Presentase Akurasi			
	A	B	O	AB
80	30%	50%	30%	100%
100	40%	50%	30%	100%
120	40%	70%	40%	100%
140	60%	70%	60%	100%

Tabel 3. Hasil Pengujian Akurasi Pengenalan Golongan Darah - Nilai Laju Pemahaman 1

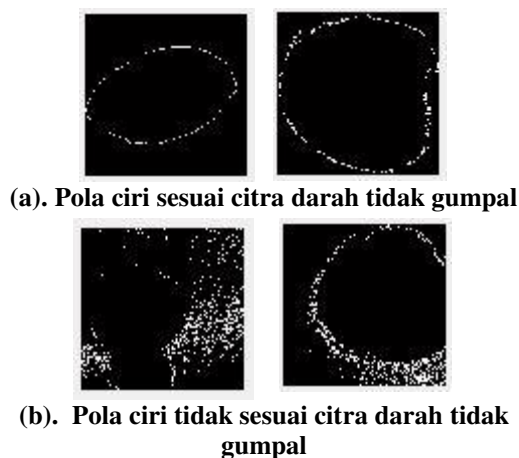
Jumlah Data Pelatihan	Presentase Akurasi			
	A	B	O	AB
80	30%	70%	60%	100%
100	40%	60%	70%	100%
120	40%	80%	70%	100%
140	60%	80%	90%	100%

4.3 ANALISIS HASIL PENGUJIAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan, penambahan data pelatihan yang lebih bervariasi dan besar nilai laju pemahaman berpengaruh dengan akurasi pengenalan jenis golongan darah. Semakin banyak variasi data pelatihan maka akan semakin tinggi tingkat akurasi pengenalnya. Tingkat akurasi terbaik pengenalan golongan darah di dapatkan 80,25%.

Selain itu, dapat disimpulkan juga, sistem lebih memahami atau lebih cenderung mengenali bentuk pola darah yang menggumpal, ini dapat dilihat dari hasil pengujian untuk pengenalan jenis

golongan darah AB, tingkat akurasi pengenalannya mencapai 100%. Hal ini disebabkan karena setelah melalui proses preprosesing ada beberapa citra pelatihan untuk darah tidak gumpal terdapat derau sehingga ciri yg diambil tidak sesuai yang diharapkan dan cenderung lebih mirip hasil ciri untuk darah yang gumpal. Contoh Ekstraksi ciri citra yang tidak gumpal dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Ekstraksi Ciri Citra yang Tidak Gumpal

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Banyaknya variasi citra data pelatihan mempengaruhi tingkat akurasi sistem pengenalan jenis golongan darah menggunakan jaringan syaraf tiruan perceptron. Semakin banyak variasi data latih serta kualitas citra pengenalan yang baik, akan semakin tinggi juga tingkat akurasi pengenalannya.

5.2 SARAN

Proses preprosesing merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi pengenalan, untuk pengembangannya diharapkan proses preprosesing yang digunakan bisa lebih beragam, khususnya pada bagian ekstraksi

ciri. Selain itu, pengambilan ciri tidak hanya bersarkan bentuk, tapi bisa dikembangkan dengan pengambilan ciri berdasarkan ciri warna ataupun tekstur. Selain itu dapat di gunakan metode JST yang lain untuk bagian pengenalannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Arisandi, N. Suciati, dan A.Y. Wijaya, *Pengenalan Motif Batik dengan Rotated Wavelet Filter dan Neural Network*, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh November, 2011.
- [2]. D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [3]. Faras, F. Soares, dan V Carvalho. *A Prototype for Blood Typing Based on Image Processing*. Sensor Device 2013 : The Fourth International Conference on Sensor Device Technologies and Applications. 2013.
- [4]. Faras, V. Moreira, D. Silva, V. Carvalho, dan F.O. Soares. *Automatic System For Determination of Blood Types Using Image Processing Techniques*. Bioengineering (ENBENG), IEEE 3rd Portuguese Meeting in. Braga. 2015. pp. 1-6.
- [5]. L. Sherwood, *Fisiologi Manusia : dari Sel ke Sistem*. Terjemahan Nella Yesdelita. Jakarta: EGC. 2011.
- [6]. M.H. Talutder, M. Reza, M. Begum, R. Islam, dan M. Hasan. *Improvement of Accuracy of Human Blood Groups Determination using Image processing Techniques*. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering. Vol. 4, issue 10. 2015.
- [7]. N. Puspita, *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2006.
- [8]. Novalia, *Perancangan Pengenal QR (Quick Response) Code dengan Jaringan*

- Syaraf Tiruan Metode Perceptron*, Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatra Utara, 2012.
- [9]. Pujianta, *Pengenalan Citra Objek Sederhana dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Perceptron*, *Jurnal Informatika*, Vol. 3 No. 1, Tahun 2009, pp. 268-277.
- [10]. R. Munir, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Penerbit Informatika, 2004.
- [11]. R. S. Pressman, *Software Engeenering : A Practitioner Approach 6th Edition*. New York : The McGraw-Hill Companies.inc, 2005.